

悪臭調査における物質濃度と官能試験値との関係

Relationship between chemical and sensory analytical values in the odor field surveys

岡 安 信 二* 永 田 好 男* 長 谷 川 隆* 重 田 芳 廣*

Shinji Okayasu, Yoshio Nagata, Takashi Hasegawa and Yoshihiro Shigeta

1 はじめに

感覚公害である悪臭の測定において、官能試験は人間が実際に感じるにおいの強さ、性質等を知るうえで重要であり、また物質濃度の測定は、その臭気の組成および発生量を客観的に知るうえで必要である。

臭気が単一の物質からなる場合、物質濃度と官能値との関係は直接両者の測定を行うことによって求めることができるが、実際の悪臭発生源では、臭気が多く物質によって構成されるため、官能値と物質濃度を対応させることは一概に容易ではない。

Dravnieks¹⁾は臭気の強度とガスクロマトグラフ分析でのピーク面積から、多重回帰分析を行い、両者の間で相関関係のあることを示した。これに従って小瀬ら²⁾、神谷ら³⁾は、実際の悪臭現場の調査データから、臭気強度と各成分の濃度との相互の関係について解析検討を行い、また西田ら⁴⁾も官能値として臭気濃度(閾希釈倍数)を用い、解析を行っている。

著者らは、従来から種々の悪臭発生源において、官能試験と機器測定を並行させて臭気調査を行っており、「悪臭規制基準設定に関する調査研究」⁵⁾等において両者の対応づけについての解析結果を示したが、これらは業種およびデータ数が限られていた。そこで今回あらためてその後の調査データを含めて整理を行い、とくに官能値として臭気濃度を取りあげ、物質濃度から求めた刺激量との対応について統計的解析を行い、いくつかの知見が得られたので報告する。

2 解析方法

2-1 解析の対象

悪臭発生現場における調査データから、とくに測定例

* 日本環境衛生センター公害部特殊公害課
Odor Laboratory, Department of Environmental Pollution, Japan Environmental Sanitation Center

数の多い業種として、し尿処理場、下水処理場、クラフトパルプ工場、へい獣処理施設および塗装工場をとりあげ、各業種別に解析を行った。ただし下水処理場については、処理工程によって発生する臭気の組成が若干異なり、また全体の試料数が多いこともあり、水処理系臭気と汚泥処理系臭気とに大別して解析した。なお解析の対象とした臭気は、一部環境における臭気を含むが、大部分が発生源での臭気であり、また燃焼脱臭装置等から排出される臭気のように明らかに原臭気の組成と異なるものについては解析から除外した。

以下に各測定項目別に、その測定方法を示した。

1) 物質濃度の測定

(イ) 硫黄化合物 環境庁告示第9号および第47号に準ずるガスクロマトグラフ法(FPD)

(ロ) アンモニア JIS K 0099によるインドフェノール法

(ハ) トリメチルアミン 環境庁告示第9号に準ずるガスクロマトグラフ法(FID)

(ニ) 炭化水素類 ガスクロマトグラフ法⁶⁾(FID)

2) 臭気濃度の測定 三点比較式臭袋法⁷⁾によりパネル員6名(パネル選定試験によって選ばれた者)で行った。

なおいずれの試料も、ある限られた時間帯の中でほぼ同時に採取した。

各業種ごとに得られた各成分の濃度および臭気濃度について、それぞれの値のレンジならびにその幾何平均値を図1～図6に示した。

2-2 解析の手法

臭気濃度は、その臭気が閾濃度に達するまでの無臭空気による希釈倍数で表わされるので、においが単一の有臭成分からなる場合、臭気濃度の理論値は、その成分の濃度/閾濃度で求めることができる。しかしながら実際の悪臭発生現場においては、においが単一臭気からなることは少なく、一般的には多数の臭気が混在している。

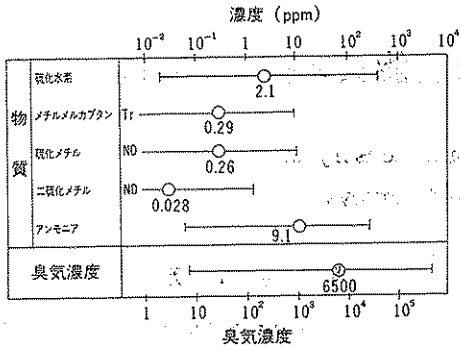


図1 し尿処理場臭気における測定値のレンジおよび幾何平均値
処理場数10, サンプル数21

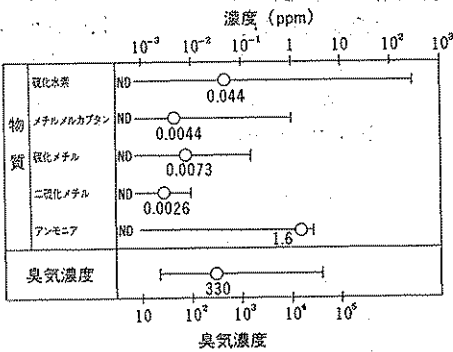


図2 下水処理場(水処理系)臭気における測定値のレンジおよび幾何平均値
処理場数14, サンプル数43

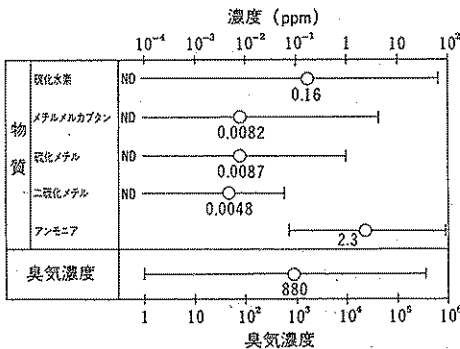


図3 下水処理場(汚泥処理系)臭気における測定値のレンジおよび幾何平均値
処理場数11, サンプル数43

そこで本解析にあたって、各物質の濃度を C_i 、その閾濃度を Th_i として、 $X_i = C_i / Th_i$ を求めた。この場合混合臭気を構成する各物質は、多成分系の中でも単一物質としての官能的な特性を失なわないという前提に立っ

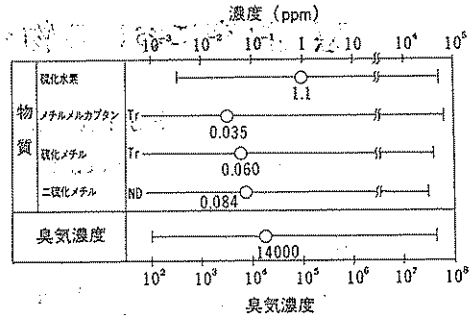


図4 クラフトパルプ工場臭気における測定値のレンジおよび幾何平均値
工場数6, サンプル数27

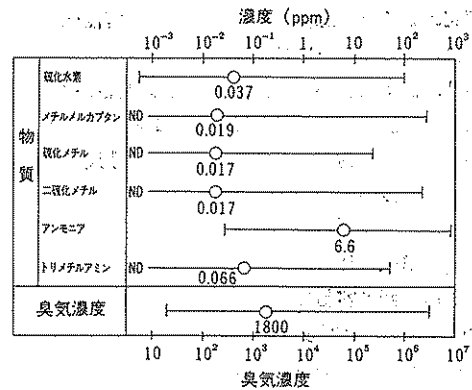


図5 へい獣処理施設臭気における測定値のレンジおよび幾何平均値
事業場数5, サンプル数19

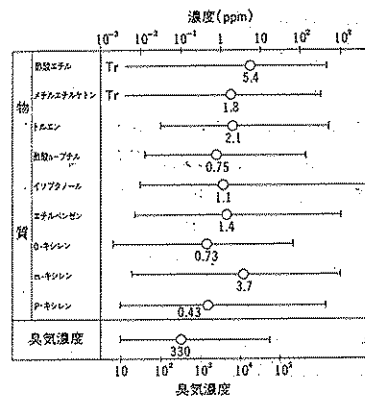


図6 塗装工場臭気における測定値のレンジおよび幾何平均値
工場数1, サンプル数38

ている。そして X_i をある刺激量と考え、これが臭気濃度 y を説明するものとして3次の3つのモデルを想定し、統計的にそれぞれの対応を調べた。

① 最大値モデル $\log y = \log [X_i]_{\max}$

各物質濃度から求めた刺激量 X_i のうち、その値が最大となる物質のみが感覚的な応答（ここでは臭気濃度を意味する）に寄与するものとする。すなわち、その濃度が Th_i に満たない物質は、臭気濃度を求める際にほとんど影響を与えないものとする。

② 付加モデル $\log y = \log \sum X_i$

各物質の濃度から求めた刺激量 X_i を加算し、これが1つの刺激量として感覚的な応答に影響を与えるものとする。

③ 重回帰モデル

$\log y = a_0 + a_1 \log X_1 + \dots + a_n \log X_n$

単にこれらの説明変数を用いて臭気濃度を予測する際に最もあてはまりの良い回帰式を推定するためのもので、とくに変数間の因果関係を前提としていない。したがって臭気濃度を説明する変数として、ガスクロマトグラフのピーク面積あるいは成分濃度を用いることも可能である。

ここで臭気濃度の対数値をとったのは、高濃度と低濃度の誤差を平等に評価するためである。また、重回帰モデルについては、対象とした全物質のうちから、 $\log y$ を統計的に説明するうえで有意に、かつできるだけその内容を簡単に表わすために、変数減増法⁹⁾により変数を

選択し、重回帰式を求めた。

なお本解析で用いた各物質の閾濃度 Th_i は、三点比較式臭袋法によって測定したもので、原ガス濃度と閾希釈倍数の値から求めた。その結果は①硫化水素0.41ppb、②メチルメルカプタン0.07ppb、③硫化メチル 3 ppb、④二硫化メチル2.2ppb、⑤アンモニア1.5ppm、⑥トリメチルアミン0.1ppb、⑦酢酸エチル0.87ppm、⑧メチルエチルケトン0.44ppm、⑨トルエン0.31ppm、⑩酢酸 n-ブチル0.27ppm、⑪イソブチルアルコール0.011ppm、⑫エチルベンゼン0.3ppm、⑬O-キシレン0.2ppm、⑭m-キシレン0.02ppm、⑮P-キシレン0.06ppm であった。①～⑮の数字は、 X_i の i を意味する。また、閾値以下の濃度については、 $X_i=1$ 、すなわち $\log X_i=0$ として計算した。

3 結果および考察

最大値モデルおよび付加モデルに基づき、各成分濃度から求めた刺激量（説明変数）と臭気濃度（目的変数）との関係について回帰・相関分析を行い、その結果を表1および表2に示した。また刺激量としての $[X_i]_{max}$ および $\sum X_i$ の値が、臭気濃度の実測値とどの程度の隔たり（不適合度）があるかを全試料について調べ表3に示すとともに、参考値として重回帰式による臭気濃度の

表 1 最大値モデルによる回帰・相関分析

業 種	回 帰 式	X_i が最大となった物質とその数	相関係数	サンプル数
し尿処理場	$\log y = 0.882 \log [x_i]_{max} + 0.311$	硫化水素 12 メチルメルカプタン 9	0.917**	21
下水処理場(水処理系)	$\log y = 0.441 \log [x_i]_{max} + 1.52$	硫化水素 26 メチルメルカプタン 14 硫化メチル... 3	0.715**	43
下水処理場 (汚泥処理系)	$\log y = 0.768 \log [x_i]_{max} + 0.668$	硫化水素 30 メチルメルカプタン 11 二硫化メチル 1 アンモニア 1	0.822**	43
クラフトパルプ工場	$\log y = 0.894 \log [x_i]_{max} + 0.640$	メチルメルカプタン 18 硫化水素 9	0.984**	27
へい獣処理施設	$\log y = 0.840 \log [x_i]_{max} + 0.544$	トリメチルアミン 10 メチルメルカプタン 6 硫化水素 1	0.936**	19
塗装工場	$\log y = 0.773 \log [x_i]_{max} + 0.907$	イソブチルアルコール32 酢酸 n-ブチル 4 p-キシレン 1 m-キシレン 1	0.853**	38

** 危険率 1% 以下で相関が有意

表 2 付加モデルによる回帰・相関分析

業 種	回 帰 式	相 関 係 数	サ ン プ ル 数
し尿処理場	$\log y = 0.907 \log \sum x_i + 0.082$	0.929**	21
下水処理場 (水処理系)	$\log y = 0.425 \log \sum x_i + 1.51$	0.698**	43
下水処理場 (汚泥処理系)	$\log y = 0.799 \log \sum x_i + 0.503$	0.832**	43
クラフトパルプ工場	$\log y = 0.921 \log \sum x_i + 0.415$	0.985**	27
へい獣処理施設	$\log y = 0.826 \log \sum x_i + 0.509$	0.936**	19
塗装工場	$\log y = 0.795 \log \sum x_i + 0.638$	0.876**	38

** 危険率 1%以下で相関が有意

表 3 臭気濃度(実測値)に対する適合度

業 種	サ ン プ ル 数	モ デ ル	適 合 度 (D)*				
			D ≤ -1	-1 < D ≤ -0.5	-0.5 < D < 0.5	0.5 ≤ D < 1	D ≥ 1
し尿処理場	21	最 大 値	0	3	13	4	1
		付 加	0	0	15	6	0
		重回帰—I	0	2	18	0	1
		重回帰—II	0	3	15	3	0
下水処理場 (水処理系)	43	最 大 値	7	5	27	2	2
		付 加	6	6	23	6	2
		重回帰—I	0	8	28	7	0
		重回帰—II	1	6	29	6	1
下水処理場 (汚泥処理系)	43	最 大 値	4	6	22	6	5
		付 加	3	6	23	6	5
		重回帰—I	3	6	27	3	4
		重回帰—II	3	3	31	3	3
クラフトパルプ 工場	27	最 大 値	1	6	17	3	0
		付 加	0	3	21	2	1
		重回帰—I	1	5	18	3	0
		重回帰—II	2	3	19	3	0
へい獣処理施設	19	最 大 値	2	3	9	4	1
		付 加	1	4	10	2	2
		重回帰—I	0	3	14	2	0
		重回帰—II	0	3	14	2	0
塗装工場	38	最 大 値	8	9	17	3	1
		付 加	2	10	20	5	1
		重回帰—I	1	3	31	3	0
		重回帰—II	1	3	31	2	1

*) 最大値モデルの場合 $D = \log [x_i]_{\max} - \log y$
 付加モデルの場合 $D = \log \sum x_i - \log y$
 重回帰モデルの場合 $D = (\text{重回帰式による推定値}) - \log y$
 表中の値は試料数を示す

推定値と実測値との隔たりの程度についても同表に掲げた。

表1および表2の結果から、最大値モデル、付加モデル

ともすべての業種において有意な相関関係が認められ、とくにし尿処理場、クラフトパルプ工場およびへい獣処理施設の臭気で高い相関関係がみられた。ここでに

表 4 重回帰モデル-I (変数選択なし)による回帰・相関分析

業 種	重 回 帰 式	重相関係数	寄与率	サンプル数	残差分散
し尿処理場	$\log y = 0.463 \log x_1 + 0.172 \log x_2 + 0.255 \log x_3 + 0.062 \log x_4 + 0.249 \log x_5 + 0.717$	0.962**	0.926	21	0.183
下水処理場 (水処理系)	$\log y = 0.270 \log x_1 + 0.063 \log x_2 + 0.772 \log x_3 + 0.140 \log x_4 + 1.29 \log x_5 + 1.77$	0.770**	0.593	43	0.274
下水処理場 (汚泥処理系)	$\log y = 0.424 \log x_1 + 0.076 \log x_2 + 0.580 \log x_3 + 0.222 \log x_4 + 0.541 \log x_5 + 1.25$	0.828**	0.686	43	0.552
クラフトパルプ工場	$\log y = 0.566 \log x_1 - 0.036 \log x_2 + 0.433 \log x_3 + 0.043 \log x_4 + 1.68$	0.973**	0.947	27	0.354
へい獣処理施設	$\log y = 0.429 \log x_1 + 0.075 \log x_2 - 0.991 \log x_3 + 0.915 \log x_4 + 0.431 \log x_5 + 0.269 \log x_6 + 1.13$	0.968**	0.937	19	0.308
塗装工場	$\log y = 0.343 \log x_7 - 0.309 \log x_8 - 0.014 \log x_9 + 0.561 \log x_{10} + 0.055 \log x_{11} - 0.737 \log x_{12} - 0.291 \log x_{13} + 0.408 \log x_{14} + 0.950 \log x_{15} + 1.18$	0.932**	0.869	38	0.261

** 危険率 1% 以下で相関が有意

表 5 重回帰モデル-II (変数選択)による回帰・相関分析

業 種	回 帰 式	変数選択された物質	重相関係数	寄与率	サンプル数	残差分散
し尿処理場	$\log y = 0.585 \log x_1 + 0.450 \log x_3 + 0.772$	硫化水素 硫化メチル	0.954**	0.910	21	0.183
下水処理場 (水処理系)	$\log y = 0.250 \log x_1 + 0.749 \log x_3 + 1.72$	硫化水素 硫化メチル	0.767**	0.588	43	0.257
下水処理場 (汚泥処理系)	$\log y = 0.424 \log x_1 + 0.696 \log x_3 + 0.560 \log x_5 + 1.46$	硫化水素 硫化メチル アンモニア	0.819**	0.671	43	0.549
クラフトパルプ工場	$\log y = 0.573 \log x_1 + 0.430 \log x_3 + 1.628$	硫化水素 硫化メチル	0.973**	0.947	27	0.325
へい獣処理施設	$\log y = 0.613 \log x_1 - 0.983 \log x_3 + 0.980 \log x_4 + 0.316 \log x_6 + 1.03$	硫化水素 硫化メチル 二硫化メチル トリメチルアミン	0.964**	0.929	19	0.293
塗装工場	$\log y = 0.285 \log x_7 + 0.639 \log x_{10} + 1.38$	酢酸エチル 酢酸 n-ブチル	0.920**	0.846	38	0.246

** 危険率 1% 以下で相関が有意

おいの主たる原因物質を最大値モデルから推定すると、し尿処理場、クラフトパルプ工場では硫化水素、メチルメルカプタンが、またへい獣処理施設ではトリメチルアミンおよびメチルメルカプタンが、臭気濃度に大きく寄与していることが判る。また最大値モデルと付加モデルを比較した場合、相関係数および不適合度に顕著な差は

みられなかった。これは本解析において、 X_i が最大となった 2, 3 の物質以外は相対的に刺激量が小さく、結果的に臭気濃度にさほど大きな影響を与えていないと考えられた。ただし塗装工場については、最大値モデルより付加モデルの方が適合がよい傾向がみられた。一方下水臭、とくに水処理系の臭気では、最大値モデル、付

表 6 し尿処理場臭気の相関

	硫化水素	メチル メルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	アンモニア	臭気濃度
硫化水素	\	0.849**	0.780**	0.280	0.662**	0.924**
メチルメルカプタン	\	\	0.851**	0.466*	0.526**	0.883**
硫化メチル	\	\	\	0.606**	0.595**	0.870**
二硫化メチル	\	\	\	\	0.292	0.444*
アンモニア	\	\	\	\	\	0.703**
臭気濃度	\	\	\	\	\	\

** 危険率 1%以下で相関有意
* 危険率 5%以下で相関有意

表 7 下水処理場(水処理系)臭気の相関表

	硫化水素	メチル メルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	アンモニア	臭気濃度
硫化水素	\	0.687**	0.430**	0.244	0.225	0.647**
メチルメルカプタン	\	\	0.653**	0.415**	0.215	0.576**
硫化メチル	\	\	\	0.553**	0.171	0.650**
二硫化メチル	\	\	\	\	-0.054	0.377**
アンモニア	\	\	\	\	\	0.221
臭気濃度	\	\	\	\	\	\

** 危険率 1%以下で相関有意

表 8 下水処理場(汚泥処理系)臭気の相関表

	硫化水素	メチル メルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	アンモニア	臭気濃度
硫化水素	\	0.465**	0.425**	-0.106	-0.035	0.701**
メチルメルカプタン	\	\	0.802**	0.154	0.188	0.633**
硫化メチル	\	\	\	0.0156	0.163	0.637**
二硫化メチル	\	\	\	\	0.141	0.090
アンモニア	\	\	\	\	\	0.241
臭気濃度	\	\	\	\	\	\

** 危険率 1%以下で相関有意

加モデルとも臭気濃度との対応関係が他業種に比べて悪く、成分濃度から求めた刺激量 ($[Xi]_{max}, \sum Xi$) が臭気濃度の値の $1/10$ にも満たない試料が、43例中最大値モデルで7例、付加モデルで6例あり、そのほとんどが曝気槽からの臭気であった。これについては、全体的に $\sum Xi$ の値が臭気濃度と比較して、大きくなる場合と小さくなる場合がほぼ同じ割合で存在することからも、単に物質間の相互作用だけでは説明できず、未測定物質による影響も大きいと考えた。また今回の下水処理場の臭気の中には、し尿処理を併用した処理臭気も20%程度あり、下水臭のみではさらに相関性が低くなることも考えられる。

次に重回帰モデルについてであるが、解析対象物質のすべてのデータを用いて回帰・相関分析を行った結果

を表4に示し、さらに変数選択を行った重回帰モデルの分析結果を表5に示した。また各業種ごとに各物質濃度間および臭気濃度との相関表を表6から表11に示した。

重回帰モデルについては、全般的に重相関係数が最大値モデルおよび付加モデルの相関係数とほぼ同じかやや大きくなる傾向にあり、下水処理場で寄与率が0.59~0.67と他業種に比べて低い値を示している以外は、説明変数として選択された物質で臭気濃度をおおむねよく推定しているといえる。しかし変数選択法は、重回帰式の与える推定値と実測値との相関だけを考慮する手法であり、たとえば、物質Bが物質A同様、臭気濃度との間に高い相関関係があっても、AとBとの間に高い相関関係があった場合にはBを変数として加えることに意味がなく、Aのみが変数選択される等の性質がある。今回のデ

表 9 クラフトパルプ工場臭気の相関表

	硫化水素	メチル メルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	臭気濃度
硫化水素	＼	0.563**	0.701**	0.682**	0.913**
メチルメルカプタン		＼	0.928**	0.967**	0.761**
硫化メチル			＼	0.974**	0.879**
二硫化メチル				＼	0.855**
臭気濃度					＼

** 危険率 1%以下で相関有意

表 10 へい獣処理施設臭気の相関表

	硫化水素	メチル メルカプタン	硫化メチル	二硫化メチル	アンモニア	トリメチル アミン	臭気濃度
硫化水素	＼	0.595**	0.792**	0.677**	0.957**	0.840**	0.913**
メチルメルカプタン		＼	0.631**	0.755**	0.570**	0.631**	0.776**
硫化メチル			＼	0.935**	0.818**	0.823**	0.824**
二硫化メチル				＼	0.659**	0.702**	0.801**
アンモニア					＼	0.839**	0.870**
トリメチルアミン						＼	0.850**
臭気濃度							＼

** 危険率 1%以下で相関有意

表 11 塗装工場臭気の相関表

	酢酸 エチル	メチル エチルケ トン	トルエン	酢酸 n-ブチル	イソブチ ルアルコ ール	エチル ベンゼン	p- キシレン	m- キシレン	o- キシレン	臭気濃度
酢酸エチル	＼	0.837**	0.797**	0.903**	0.834**	0.840**	0.871**	0.876**	0.842**	0.869**
メチルエチルケトン		＼	0.824**	0.898**	0.874**	0.933**	0.932**	0.900**	0.943**	0.788**
トルエン			＼	0.793**	0.900**	0.830**	0.867**	0.909**	0.821**	0.756**
酢酸 n-ブチル				＼	0.907**	0.893**	0.925**	0.931**	0.912**	0.914**
イソブチルアルコール					＼	0.907**	0.936**	0.971**	0.896**	0.843**
エチルベンゼン						＼	0.987**	0.936**	0.986**	0.791**
p-キシレン							＼	0.973**	0.974**	0.834**
m-キシレン								＼	0.926**	0.866**
o-キシレン									＼	0.816**
臭気濃度										＼

** 危険率 1%以下で相関有意

一タにおいて、し尿処理場・クラフトパルプ工場における硫化水素や、へい獣処理施設におけるトリメチルアミン等の代表的な物質は変数として選択されたが、し尿処理場・クラフトパルプ工場・へい獣処理施設におけるメチルメルカプタンや、塗装工場におけるイソブチルアルコール等は、刺激量として多量に発生しているにもかかわらず、臭気濃度を説明する変数として選択されなかった。すなわち変数として選択された物質は、臭気濃度を推定する指標として適当であることを示したもので、これらの物質だけがにおいの原因であることを示したものでは

ない。なおここでは、説明変数として1次項のみで解析を行ったが、物質間の相互作用を考慮するために、2次項をも変数に加えた回帰式⁹⁾も考えられる。

以上の解析結果は、機器測定値と官能試験値（臭気濃度）との対応を野外調査データを通して巨視的に見たものであり、官能的評価における物質間の相互作用ならびに両者の因果関係等については、今後さらに緻密な実験が必要であると考えられる。

4 ま と め

著者らの研究室でこれまで得られた悪臭調査データのうち、し尿処理場・下水処理場・クラフトパルプ工場・へい獣処理施設・塗装工場の臭気について、物質濃度と臭気濃度との対応を統計的に解析した。解析にあたって、各物質ごとの濃度を三点比較式臭袋法による閾値で割った値を求め、これらの値の最大値、合計値および重回帰式の3通りを、臭気濃度を説明するモデルとして想定し、実測値との適合度を調べたような知見を得た。

1) 今回解析の対象とした業種では、いずれも機器測定値と官能試験値との間で相関関係が認められ、とくにし尿処理場、クラフトパルプ工場およびへい獣処理施設では物質濃度から求めた刺激量と臭気濃度の間でかなり密接な関係がみられた。

2) 上記3業種の臭気については、最大値、付加、重回帰の3つのモデルとも臭気濃度との相関性に顕著な差はみられず、し尿処理場およびクラフトパルプ工場では硫化水素およびメチルメルカプタンが、またへい獣処理施設ではトリメチルアミンおよびメチルメルカプタンが臭気濃度に大きく寄与していた。

3) 下水処理場において、とくに曝気槽臭気については、解析対象外の物質が臭気濃度に大きく影響しているものと考えられた。

4) 臭気濃度の説明変数として用いた各物質の刺激量について変数選択を行い重回帰を求めた結果、2, 3の物質でおおむね良い推定値が得られた。

参 考 文 献

- 1) Andrew Dravnieks & Paul Laffort: Working paper for conference on odorous air pollutants, The Karolinska Institute, Stockholm, June 1970: 石川義紀, 西田耕之助訳: 悪臭の研究, 3(14): 19, 1974.
- 2) 小瀬洋喜・他: 悪臭の評価と対策に関する研究(第1報) 悪臭環境の理化学的測定と官能試験, 悪臭の研究, 4(16): 27~30, 1974.
- 3) 神谷明男・他: 悪臭に関する研究(第1報) 悪臭環境の悪臭物質濃度と官能試験結果との関係, 日本公衛誌, 25(5): 267~273, 1978.
- 4) 西田耕之助・他: 悪臭の濃度と強度の関係について, 悪臭の研究, 7(34): 21~30, 1979.
- 5) 日本環境衛生センター: 悪臭規制基準設定に関する調査研究報告書(昭和46年度環境庁委託調

査), 347~359, 1972.

- 6) 加藤龍夫, 中野信彦: 日本化学会22年会講演, 1967.
- 7) 東京都公報: 東京都告示第238号, 1977.
- 8) Sullivan, R. J.: Air pollution aspects of odorous compounds, US. Dept. of Commerce, 1969.
- 9) 奥野忠一・他: 多変量解析法, 135~157, 日科技連, 1971.

Summary

The relation between odor concentrations evaluated by means of the sensory estimate and the results of the chemical analysis of odor emitted from the five facilities were statistically analyzed.

In this analysis, certain stimulus quantities, the concentration divided by odor threshold values, were calculated for each component of odor, and maximum, summation and multiple regression from these values were supposed to approximate odor concentration. For these three models, conformability to observed odor concentration was examined. Results obtained were as follows;

1. As differences between the conformability of a maximum model and that of summation were not remarkable, hydrogen sulfide or methyl mercaptan in the night soil treatment and kraft pulp plants, and trimethyl amine or methyl mercaptan in the rendering plants, were thought to be emitted in large amounts and to affect the odor concentration independently.

2. For odor in painting plants, a summation model showed a tendency to conform better than the maximum one.

3. Some odors in sewage treatment plants were thought to be composed of materials except sulfide compounds and ammonia treated in this analysis.

4. The multiple regression model 3 by means of the stepwise method obtained good estimates with 2 or 3 variables. But some materials which were emitted much and seemed to affect odor concentration could not be selected as variables for the statistical character of this method.

5. In most cases, conformability of these three models could not be discriminated, and the detailed effects of interaction among components in the complex odor could not be discussed.